

(12) NACH DEM VEREIN ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
8. Januar 2004 (08.01.2004)

PCT

519,299  
Rec'd PCT/PTO 22 DEC 2004



10/519299

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/003782 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G06F 17/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2002/000354

(22) Internationales Anmeldedatum:  
1. Juli 2002 (01.07.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: AMIDZIC, Ognjen [CH/CH]; Talackerstrasse  
67, 8152 Glattbrugg (CH).

(74) Anwalt: FREI PATENTANWALTSBÜRO AG; Postfach  
524, CH-8029 Zürich (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,

CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,  
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,  
SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR DRAWING UP DATA WHICH CAN BE USED TO ASSESS COGNITIVE OR SENSOMOTOR CA-  
PABILITIES OR CAPACITIES OF PEOPLE SUBJECTED TO A TEST

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ERSTELLUNG VON DATEN, DIE FÜR DIE BEURTEILUNG KOGNITIVER ODER  
SENSOMOTORISCHER LEISTUNGSFÄHIGKEITEN ODER LEISTUNGEN VON TESTPERSONEN VERWENDBAR SIND

(57) Abstract: In order to draw up data which can be used to assess the cognitive or sensomotor capabilities or capacities of people subjected to a test, measuring samples collected by measuring methods known per se (e.g. magnetoencephalography or electroencephalography) and representing the cerebral activities of the test person, are recorded in a synchronised manner with a sequence of different test situations which the test person faces. Relevant changes in activity are traced and localised from the recorded measuring samples. Groups are then formed on the basis of the locality of the relevant activity changes, each of the groups containing activity changes of a pre-determined cerebral region. Said groups are interrelated and data describing the relation between the groups of relevant activity changes is prepared for the assessment, for example visualised or acoustically presented with experimentally determined limiting values or comparison data. The magnetoencephalography or electroencephalography methods are suitable for collecting the measuring samples. The drawn up data is especially suitable for assessing test people in terms of their capacity to rely on experience when the test situations are problem situations which can be solved by recalling specific experiences and when the cited groups are pre-determined for the frontal lobe, the occipital lobe and the parietal lobe of the brain and for the temporal lobe, the hippocamp and the limbic system. The inventive method can also be applied to a lie detector.

(57) Zusammenfassung: Zur Erstellung von Daten, die für die Beurteilung von kognitiven oder sensomotorischen Leistungsfähigkeiten oder Leistungen von Testpersonen verwendbar sind, werden mit an sich bekannten Messverfahren (z.B. Magnetencephalographie oder Elektroencephalographie) erfasste Mess-Samples, die Gehirnaktivitäten der Testperson abbilden, synchronisiert mit einer Abfolge von verschiedenen Testsituationen, in die die Testperson versetzt wird, registriert. Aus den registrierten Mess-Samples werden relevante Aktivitätsänderungen eruiert und lokalisiert. Aus den relevanten Aktivitätsänderungen werden dann anhand ihrer Lokalität Gruppen gebildet, wobei jeder Gruppen Aktivitätsänderungen einer vorgegebenen Gehirnregion beinhaltet. Die Gruppen werden miteinander in eine Relation gesetzt und Daten, die diese Relation zwischen den Gruppen von relevanten Aktivitätsänderungen beschreiben, werden für die Beurteilung bereitgestellt, beispielsweise mit experimentell ermittelten Grenzwerten oder Vergleichsdaten visualisiert oder akustisch präsentiert. Zur Erfassung der Mess-Samples eignet sich die Methode der Magnetencephalographie oder der Elektroencephalographie. Die erstellten Daten eignen sich insbesondere für die Beurteilung von Testpersonen bezüglich ihrer Fähigkeit, ihre Erfahrung zu nutzen, wenn die Testsituationen mit den spezifischen Erfahrungen lösbare Problemstellungen sind und wenn die genannten Gruppen für die Gehirnregion des Frontal-, Occipital- und Parietallappens und die Gehirnregion des Temporallappens, des Hippocampus und des limbischen Systems vorgegeben werden. Das Verfahren kann auch in der Funktion eines Lügendetektors verwendet werden.

WO 2004/003782 A1

**VERFAHREN ZUR ERSTELLUNG VON DATEN, DIE FÜR DIE  
BEURTEILUNG KOGNITIVER ODER SENSOMOTORISCHER  
LEISTUNGSFÄHIGKEITEN ODER LEISTUNGEN VON  
TESTPERSONEN VERWENDBAR SIND**

Die Erfindung liegt auf dem Gebiete der Diagnostik im weitesten Sinne und betrifft ein Verfahren nach dem ersten, unabhängigen Patentanspruch. Das Verfahren dient zur Erstellung von Daten, die für die Beurteilung kognitiver oder sensomotorischer Leistungsfähigkeiten oder Leistungen von Testpersonen verwendbar sind.

- 5 In der heutigen Zeit, in der Effizienz, das heisst möglichst hohe Ausnützung aller Ressourcen, also auch der geistigen Ressourcen des Menschen, eine grosse Wichtigkeit insbesondere im Berufsleben hat, sind die Ansprüche an Planung und zwischenzeitliche Neu- oder Wiederausrichtung der eigenen Laufbahn und der Laufbahn von anderen enorm gestiegen. Für eine erfolversprechende Laufbahnplanung ist es auch
- 10 wichtig, kognitive oder sensomotorische Leistungsfähigkeiten der betreffenden Person entsprechend beurteilen zu können. Man möchte sich in Bereichen betätigen, in denen die Leistungsfähigkeit für möglichst hohe Leistungen ausreicht, man möchte Mitarbeiter auswählen, die für die vorgesehene Tätigkeit eine hohe Leistungsfähigkeit mitbringen, man möchte Karriereabbrüche wegen nicht genügenden Leistungs-
- 15 fähigkeiten möglichst vermeiden.

Diesem Wunsch wird gemäss dem Stande der Technik nachgekommen mit einer grossen Auswahl von psychologischen Tests, denen sich eine Person unterwirft und deren Resultate dann von Fachpersonal interpretiert wird. Dabei besteht der Test in den meisten Fällen darin, dass die Testperson durch geistige Anstrengung eine Aufgabe löst und dass dann die Lösung der Aufgabe beurteilt wird. Aus dieser Lösung ist aber in vielen Fällen nicht oder nur schlecht und nur teilweise zu eruieren, wie die Testperson zur Lösung gekommen ist, also welche Fähigkeiten sie dazu eingesetzt hat. Dieses „wie“ aber, das viel weniger an die Art des Tests gebunden ist als dessen Resultat, wäre für die Beurteilung von Leistungsfähigkeiten insbesondere interessant und aufschlussreich.

Aus der Gehirnforschung sind verschiedene Methoden bekannt, mit denen Gehirnaktivitäten beobachtet werden können. Mit derartigen Methoden wird es möglich, Gehirnaktivitäten (z.B. neuronale Entladungen), die beispielsweise sensorische oder auch kognitive Aktivitäten begleiten, nicht nur zeitlich zu verfolgen sondern auch im Gehirn zu lokalisieren. Zu diesem Zwecke werden beispielsweise nach der Methode der Magnetencephalographie oder Elektroencephalographie Feldpotentiale des Gehirns vermessen, aus denen dann rechnerisch auf lokale Potentialursprünge (Quellen) geschlossen wird. Nach der Magnetencephalographie werden in einer rund um den Kopf einer Testperson angeordneten, grossen Zahl von Induktionsspulen im wesentlichen durch die Feldpotentiale induzierte Spannungen registriert. Anhand der in verschiedenen Spulen gleichzeitig registrierten Spannungen wird der Ursprung der Feldpotentiale (Ort der Potentialentstehung) im Gehirn lokalisiert, wodurch es möglich wird, verschiedene Gehirnfunktionen verschiedenen Gehirnteilen zuzuordnen.

Ähnliche Beobachtungen von Gehirnaktivitäten wie mittels Magnetencephalographie oder Elektroencephalographie sind auch möglich beispielsweise mit Hilfe von Positronemissionstomographie (positron emission tomography oder PET), mit der im wesentlichen örtliche und zeitliche Veränderungen der Gehirndurchblutung beob-

achtet werden können, oder mit Hilfe von Magnetresonanz-Abbildungen (functional magnet resonance imaging oder fMRI).

- Die Erfindung stellt sich nun die Aufgabe, ein Verfahren aufzuzeigen, mit dem Daten erstellt werden können, die zur Beurteilung kognitiver oder sensomotorischer Leistungsfähigkeiten oder Leistungen von Testpersonen verwendbar sind, das heisst
- 5    beispielsweise zur Einstufung von Testpersonen in entsprechende Fähigkeitskategorien, zum direkten Vergleich von Testpersonen bezüglich einer spezifischen Leistungsfähigkeit oder zur Beurteilung einer spezifischen Leistung einer Testperson (z.B. Beurteilung ob eine Aussage eine Lüge ist oder nicht; Lügendetektor).
- 10   Diese Aufgabe wird gelöst durch das Verfahren, wie es in den Patentansprüchen definiert ist.

- Das erfindungsgemässe Verfahren geht von einer Messdatenmenge aus, die an einer Testperson nach einem an sich bekannten Messverfahren (z.B. Magnetencephalographie, Elektroencephalographie, PET, FMRI) ermittelt wird und die als Aufeinander-
- 15   folge einer grossen Zahl von Mess-Samples die Gehirnaktivitäten einer Testperson abbilden. Bei der Verwendung der Magnetencephalographie besteht jedes Mess-Sample aus den im entsprechenden Zeitpunkt (sample point) von den Induktionsspulen abgenommenen Spannungen. Die Messdatenmenge wird registriert in Zeitfenstern, die mit dem Versetzen der Testperson in verschiedene Testsituationen
- 20   synchronisiert sind. Vorteilhafterweise beginnt jedes derartige Zeitfenster im wesentlichen gleichzeitig mit einer neuen Testsituation und hat eine vorgegebene Länge, die an die Art der Testsituationen angepasst ist. Die Testsituationen beinhalten visuelle, akustische oder somatosensorische Reize, die Erfahrungen der Testpersonen auf dem Gebiete der zu beurteilenden Leistungsfähigkeit oder Leistung ansprechen.

Anhand der in den Zeitfenstern registrierten Mess-Samples werden relevante Änderungen der Gehirnaktivität eruiert und lokalisiert, das heisst, es werden im wesentlichen Gehirnareale registriert, in denen die Gehirnaktivität sich derart relevant verändert, dass die Testsituation, in die die Testperson versetzt wurde, als Veränderungsgrund angenommen werden kann. Aus mittels Magnetencephalographie oder Elektroencephalographie erzeugten Mess-Samples werden für die Eruiierung und Lokalisierung der relevanten Aktivitätsänderungen die Potentialquellen (Orte der Potentialentstehung) errechnet, wobei die Mess-Samples und/oder die daraus berechneten, die Quellen beschreibenden Daten gefiltert werden, so dass nur relevante Quellen registriert werden.

Die aus den registrierten Mess-Samples lokalisierten, relevanten Gehirnaktivitäts-Änderungen werden dann generell oder pro einzelnes Zeitfenster bzw. pro einzelne Testsituation oder pro Gruppe von thematisch zusammengehörenden Testsituationen in eine Mehrzahl von verschiedenen, vorgegebenen Gehirnregionen zugeordnete Gruppen aufgeteilt, wobei jede Gruppe diejenigen relevanten Änderungen umfasst, die gemäss Lokalisierung in der spezifischen Gehirnregion aufgetreten sind. Die den vorgegebenen Gehirnregionen zugeordneten Gruppen von relevanten Aktivitätsänderungen werden dann miteinander in Relation gesetzt.

Es zeigt sich, dass derartige Relationen, die aus einer anhand einer Mehrzahl von verschiedenen Testsituationen einer vorgegebenen Art ermittelten Messdatenmenge erzeugt werden, direkt für den Vergleich von verschiedenen Testpersonen bezüglich kognitiver oder sensomotorischer Leistungsfähigkeiten eingesetzt werden können, wobei die zu beurteilende Leistungsfähigkeit insbesondere die Art der Testsituationen, die Synchronisierung und Länge der Zeitfenster für die Registrierung der Mess-Samples, sowie die Definition der verschiedenen Gehirnregionen bestimmt. Es zeigt sich auch, dass mit Hilfe derartiger Relationen, wenn sie pro Zeitfenster bzw. pro Testsituation oder pro Gruppe von thematisch zusammengehörenden Testsituationen

ermittelt werden, sehr spezifische kognitive oder sensomotorische Leistungen von Testpersonen beurteilt werden können. Beispielsweise wird es möglich, solche Relationsdaten mit Aussagen der Testperson zur Testsituation zu vergleichen und damit im Sinne eines Lügendetektors auf den Wahrheitsgehalt der Aussage zu schliessen.

- 5 Zur Beurteilung von Leistungsfähigkeiten werden die die Relation darstellenden Daten (Relationsdaten) beispielsweise mit experimentell ermittelten Eichkurven oder Grenzwerten verglichen, wodurch die Testperson in vorgegebene Fähigkeitskategorien eingestuft wird, oder die Relationsdaten verschiedener Testpersonen werden direkt miteinander verglichen.
- 10 Das erfindungsgemässe Verfahren besteht also im wesentlichen aus vier Schritten:
  - (1) Registrieren von Mess-Samples, die Gehirnaktivitäten abbilden, in Zeitfenstern, die mit dem Versetzen einer Testperson in verschiedene, aufeinanderfolgende Testsituationen synchronisiert sind;
  - 15 (2) Eruieren und Lokalisieren von relevanten Änderungen der Gehirnaktivitäten aus den registrierten Mess-Samples (über alle Zeitfenster oder pro Zeitfenster oder pro Zeitfenstergruppe);
  - (3) Bilden einer Mehrzahl von Gruppen von relevanten Änderungen der Gehirnaktivitäten, wobei jede Gruppe einer vorgegebenen Gehirnregion zugeordnet ist, das heisst Änderungen enthält, die in dieser Gehirnregion lokalisiert wurden;
  - 20 (4) Erstellen einer vorgegebenen Relation zwischen den verschiedenen Gehirnregionen zugeordneten Gruppen und Bereitstellung der Relationsdaten für die Beurteilung.

Die vorliegende Erfindung basiert auf der mittels Magnetencephalographie gemachten Entdeckung einer Korrelation zwischen der Elo-Rangliste von Schachspielern und einer während dem Schachspielen aufgenommenen Relation zwischen der Anzahl von Potentialentstehungen (Quellen) im Frontal-, Occipital- und Parietallappen (Gedächtnis) und der Anzahl von Potentialentstehungen im Temporallappen, Hippocampus und limbischen System (Encodierung) [Amidzic, O. et al., Nature, vol. 412, 9. August, 2001].

Ein Beispiel für das erfindungsgemässe Verfahren, das im folgenden detaillierter beschrieben werden soll, dient zur Beurteilung von Testpersonen bezüglich ihrer Fähigkeit, Erfahrung in einem vorgegebenen Gebiet für die Lösung von Problemen in diesem Gebiet zu nutzen (Beurteilung von Expertise). Eine hohe Erfahrungsnutzung deutet für verschiedenste Betätigungsgebiete, insbesondere im strategischen Bereich auf eine hohe Leistungsfähigkeit.

Eine Testperson wird in verschiedene, aufeinanderfolgende Testsituationen versetzt. Die Testsituationen sind verschiedene, beispielsweise der Testperson in visualisierter Form präsentierte Problemstellungen, die mit der zu beurteilenden Expertise lösbar sind. Während Zeitfenstern, die mit jeder Präsentation oder unmittelbar darauf folgend beginnen und eine Länge von 0.1 bis 3000 Sekunden haben, werden Mess-Samples registriert, die die Gehirnaktivität der Testperson abbilden. Es werden also beispielsweise in an sich bekannter Weise (Magnetencephalographie) die Feldpotentiale des Gehirns der Testperson mit einer Messfrequenz von 10 bis 5000 Hz (vorzugsweise 20 bis 1400 Hz) gemessen.

Aus den registrierten Mess-Samples werden relevante Aktivitätsänderungen eruiert und lokalisiert, dadurch dass beobachtete Aktivitätsänderungen einer für das verwendete Modell geeigneten Zulässigkeitsprüfung (Filterung) unterzogen und rele-

vante Änderungen isoliert werden, und dadurch, dass der Ort Ihres Auftretens im Gehirn bestimmt wird. Aus den mittels Magnetencephalographie registrierten Feldpotentialen werden also Potentialquellen berechnet. Es werden Quellen in einem Frequenzband von 4 bis 80 Hz (vorzugsweise 20 bis 40 Hz, kognitive Gehirnaktivität) und mit einer „goodness of fit“ grösser als 90% isoliert und für die Beurteilung weiter verwendet. Gegebenenfalls können auch die Intensitäten der Quellen für eine Filterung herangezogen werden.

Die durch die Zuverlässigkeitsprüfung eruierten und lokalisierten, relevanten Änderungen (z.B. magnetencephalographisch ermittelte Quellen) werden dann anhand der Gehirnregion (Lokalität) ihres Auftretens verschiedenen Gruppen zugeordnet. Für eine Expertiseprüfung umfasst eine erste Gehirnregion den Frontal-, Occipital- und Parietallappen (Gedächtnis) und eine zweite Gehirnregion den Temporallappen, den Hippocampus und das limbische System (Encodierung).

Die verschiedenen Gehirnregionen zugeordneten Gruppen von relevanten Änderungen der Gehirnaktivität werden dann miteinander in Relation gesetzt. Es werden beispielsweise die relativen Zahlen von beobachteten, relevanten Änderungen in den vorgegebenen Gehirnregionen bestimmt, beispielsweise in den oben genannten zwei Gehirnregionen, denen einerseits die Gedächtnisfunktion und andererseits die Encodierungsfunktion zugeschrieben wird. Ein hoher Anteil an relevanten Aktivitätsänderungen in der Gehirnregion des Frontal-, Occipital- und Parietallappens deutet auf einen hohen Expertisegrad (hohe Nutzung der einschlägigen Erfahrung) hin, ein hoher Anteil an relevanten Aktivitätsänderungen in der Gehirnregion von Temporallappen, Hippocampus und limbischem System deutet auf einen niedrigen Expertisegrad.

Die das genannte Verhältnis beschreibenden Daten (Relationsdaten) werden für die Beurteilung bereitgestellt, beispielsweise zusammen mit Vergleichsdaten, Eichkur-



ven und/oder Grenzwerten visualisiert oder direkt in eine verbale Beurteilung verarbeitet.

Die oben beschriebene Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens kann leicht modifiziert auch verwendet werden zur Prüfung, ob von einer Testperson be-

5 bestimmte Testsituationen mit eigenen Erfahrungen in Verbindung gebracht werden oder nicht, also beispielsweise ob sie ihr vorgeführte Bilder schon gesehen hat oder nicht. Das Verfahren kann also beispielsweise in der Funktion eines Lügendetektors verwendet werden, wenn die Relationsdaten mit Aussagen der Testperson verglichen werden. Dabei wird im wesentlichen gleich vorgegangen, wie oben für die Beurtei-

10 lung einer Leistungsfähigkeit, wobei aber die Auswertung der Mess-Samples nicht generell, das heisst über alle Zeitfenster bzw. Testsituationen sondern pro einzelnes Zeitfenster bzw. pro einzelne Testsituation oder pro Gruppe von thematisch zusammengehörenden Testsituationen durchgeführt wird. Der Testperson werden also beispielsweise eine Abfolge von Porträt- oder Situationsbildern präsentiert. In jedem der

15 auf eine Präsentation folgenden Zeitfenster werden Mess-Samples registriert und daraus relevante Aktivitätsänderungen eruiert und lokalisiert. Ein hoher Anteil an solchen relevanten Änderungen, die der Gehirnregion von Frontal-, Occipital- und Parietallappen zuzuordnen sind, bzw. ein kleiner Anteil an relevanten Aktivitätsänderungen, die der Gehirnregion von Temporallappen, Hippocampus und Limbischem

20 System zuzuordnen sind, deuten darauf, dass die Testsituation Erfahrungen anspricht, das heisst, die auf dem Porträtbild abgebildete Person oder die abgebildete Situation der Testperson bekannt ist.

Weitere Ausführungsformen des erfindungsgemässen Verfahrens weisen beispielsweise in anderer Weise mit der Versetzung in die Testsituation synchronisierte Mess-

25 Sample-Registrierung, andere Zuverlässigkeitsprüfungen für die Auswahl der relevanten Aktivitätsveränderungen, anderes gegeneinander abgegrenzte Gehirnregionen und/oder anders berechnete Relationsdaten auf als die oben beschriebene, beispiel-

- hafte Ausführungsform. Es ist beispielsweise denkbar, die Zeitfenster für die Mess-Sample-Registrierung vom Zeitpunkt der Versetzung der Testperson in die Testsituation zu distanzieren und/oder zu verlängern, um mehr die Lösung eines präsentierten Problems als den ersten Zugriff auf für die Lösung nützliches Material beurteilen zu können. Es ist möglich, mehr als zwei, aber kleinere Gehirnregionen festzulegen, und es ist möglich, für die Berechnung der Relation nicht die Zahl von relevanten Aktivitätsänderungen in den verschiedenen Gehirnregionen sondern beispielsweise die aufsummierten Intensitäten der Aktivitätsänderungen oder ähnliche Grössen zu verwenden.
- 5
- 10 Für jede Anwendung sind die optimalen Parameter des erfindungsgemässen Verfahrens, zu denen auch die Auswahl der Testsituationen und deren zeitliche Abfolge gehört, experimentell zu ermitteln und sind Beurteilungsbereiche und/oder Grenzwerte für die Einstufung oder den Vergleich von Testpersonen ebenfalls experimentell festzulegen.
- 15 Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist im wesentlichen ein Datenverarbeitungssystem. Dieses Datenverarbeitungssystem weist einen Eingang auf für eine Vielzahl von Mess-Samples, die von einer Aktivitäten im Gehirn einer Testperson vermessenden Vorrichtung geliefert werden. Ferner weist die Vorrichtung die folgenden Mittel auf: ein Mittel, mit dem die Testperson in aufeinanderfolgende, verschiedene Testsituationen versetzbar ist, ein Mittel zur Synchronisierung von Testsituationen und Mess-Sample-Registrierung, ein Mittel zur Eruierung und Lokalisierung von relevanten Aktivitätsänderungen aus den registrierten Mess-Samples, ein Mittel zur Bildung einer Mehrzahl von Gruppen von relevanten Aktivitätsänderungen durch Zuordnung der Änderungslokalitäten zu verschiedenen, vorgegebenen Gehirnregionen, ein Mittel zur Erstellung einer Relation zwischen den Gruppen von relevanten Aktivitätsänderungen und ein Mittel zur Bereitstellung der Relationsdaten für eine Beurteilung.
- 20
- 25

Das genannte Datenverarbeitungssystem weist beispielsweise eine entsprechend programmierte Recheneinheit auf und einen Bildschirm oder Lautsprecher, mit dem die Testsituationen für die Testperson visualisiert oder akustisch präsentiert werden. Ebenfalls unter Schutz gestellt werden soll ein Speichermedium, auf dem ein Programm gespeichert ist, mit dem ein normal ausgerüsteter Computer dazu befähigt wird, das erfindungsgemässe Verfahren auszuführen.

5

## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Erstellung von Daten, die zur Beurteilung von kognitiven oder  
5 sensomotorischen Leistungsfähigkeiten oder Leistungen einer Testperson verwendbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit einem an sich bekannten Verfahren erzeugte Mess-Samples, die Aktivitäten im Gehirn einer Testperson abbilden, registriert werden während Zeitfenstern, die mit einer Abfolge von  
10 Testsituationen, in die die Testperson versetzbar ist, synchronisiert sind, dass aus den registrierten Mess-Samples relevante Aktivitätsänderungen eruiert und im Gehirn der Testperson lokalisiert werden, dass aus den relevanten Aktivitätsänderungen eine Mehrzahl von Gruppen gebildet werden, wobei jede Gruppe einer anderen, vorgegebenen Gehirnregion zugeordnet ist, dass eine Relation zwischen den Gruppen von verschiedenen Gehirnregionen zugeordneten relevanten  
15 Änderungen erstellt wird und dass die Relation beschreibende Daten für die Beurteilung bereitgestellt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eruierung und Lokalisierung von relevanten Aktivitätsänderungen, die Gruppenbildung und die Erstellung von Relationsdaten über die in allen Zeitfenstern registrierten  
20 Mess-Samples oder pro einzelnes Zeitfenster oder pro Zeitfenstergruppe durchgeführt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zeitfenster für die Mess-Samples-Registrierung derart mit der Abfolge von Testsi-

tuationen synchronisiert werden, dass mit dem Beginn jeder Testsituation der Abfolge von Testsituationen ein Zeitfenster beginnt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zeitfenster eine Länge von zwischen 0,1 und 3000 Sekunden haben.
- 5 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Testsituationen visualisierte oder akustisch präsentierte Problemstellungen sind, die mit einer spezifischen Erfahrungen lösbar sind.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Testsituationen Bilder oder andere Situationen sind, die auf eine mögliche  
10 Erfahrung der Testperson ausgerichtet sind.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die relevanten Aktivitätsänderungen mittels Filterung und/oder Zuverlässigkeitsprüfung eruiert werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass  
15 für die Bildung der Gruppen von relevanten Aktivitätsänderungen die Gehirnregion des Frontal-, Occipital- und Parietallappens und die Gehirnregion des Temporallappens, des Hippocampus und des limbischen Systems vorgegeben werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass für die Erstellung der Relationsdaten die relative Anzahl von relevanten Aktivitätsänderungen in den Gruppen bestimmt werden.
- 5 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass für die Bereitstellung für die Beurteilung die die Relation abbildenden Daten zusammen mit experimentell erstellten Beurteilungsbereichen, Vergleichsdaten und/oder Grenzwerten visualisiert oder akustisch präsentiert werden.
- 10 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mess-Samples mittels Magnetencephalographie oder Elektroencephalographie erfasst werden und dass die relevanten Aktivitätsänderungen Quellen aus dem Frequenzband 4 bis 80 Hz und mit einer goodness of fit von mehr als 90% sind.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mess-Samples mit einer Frequenz von 10 bis 5000 Hz erfasst werden.
- 15 13. Datenverarbeitungssystem zur Erstellung von Daten, die zur Beurteilung von kognitiven oder sensomotorischen Leistungsfähigkeiten oder Leistungen einer Testperson verwendbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das System einen Eingang für mit einem an sich bekannten Verfahren erfasste Mess-Samples, die Gehirnaktivitäten der Testperson abbilden, aufweist sowie Mittel, mit deren
- 20 Hilfe die Testperson in eine Abfolge von verschiedenen Testsituationen versetzbar ist, Mittel zur Synchronisation der Abfolge von Testsituationen mit Zeitfenstern, in denen Mess-Samples registriert werden, Mittel zur Eruierung und Lokalisierung von relevanten Aktivitätsänderungen aus den registrierten

- Mess-Samples, Mittel zur Bildung einer Mehrzahl von Gruppen von relevanten Aktivitätsänderungen anhand der Lokaltäten der Aktivitätsänderungen und anhand einer Mehrzahl von verschiedenen, vorgegebenen Gehirnregionen, Mittel zur Berechnung einer Relation zwischen den Gruppen von Aktivitätsänderungen und Mittel zur Bereitstellung der die Relation abbildenden Daten für die Beurteilung.
- 5
14. Datenverarbeitungssystem nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel zum Eruiere und Lokalisieren von relevanten Aktivitätsänderungen Mittel zur Durchführung einer Filterung und/oder Mittel zur Durchführung einer Zuverlässigkeitsprüfung sind.
- 10
15. Datenverarbeitungssystem nach einem der Ansprüche 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass es für eine Visualisierung oder akustische Präsentation der Abfolge von Testsituationen und/oder für die Bereitstellung der die Relation abbildenden Daten einen Bildschirm oder einen Lautsprecher aufweist.
- 15
16. Speichermedium mit einem darauf gespeicherten Programmcode, der einen Computer, in dem das Speichermedium eingeführt wird, zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12 veranlasst.
17. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12 zur Beurteilung einer Testperson in Bezug auf ihre Fähigkeit, ihre Erfahrung zu nutzen.
- 20
18. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12 in der Funktion eines Lügendetektors.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/H 02/00354

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 G06F17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06F A61B G01T G09B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, EMBASE, BIOSIS

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	OGNJEN, AMIDZIC; RIEHLE, HARTMUT; FEHR, THORSTEN; WIENBRUCH, CHRISTIAN; ELBERT, THOMAS: "Pattern of focal gamma-bursts in chess players" NATURE, vol. 412, 9 August 2001 (2001-08-09), page 603 XP002232465 cited in the application the whole document	1-17
X	US 5 957 859 A (ROSENFELD J PETER) 28 September 1999 (1999-09-28) abstract	1-16,18
A	US 5 295 491 A (GEVINS ALAN S) 22 March 1994 (1994-03-22) abstract	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 February 2003

Date of mailing of the international search report

12/03/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Clevorn, J



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 02/00354

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5957859	A	28-09-1999	NONE	
US 5295491	A	22-03-1994	WO 9518565 A1	13-07-1995
			US 5447166 A	05-09-1995
			US 5724987 A	10-03-1998

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/H 02/00354

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G06F17/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G06F A61B G01T G09B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, EMBASE, BIOSIS

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	OGNJEN, AMIDZIC; RIEHLE, HARTMUT; FEHR, THORSTEN; WIENBRUCH, CHRISTIAN; ELBERT, THOMAS: "Pattern of focal gamma-bursts in chess players" NATURE, Bd. 412, 9. August 2001 (2001-08-09), Seite 603 XP002232465 in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-17
X	US 5 957 859 A (ROSENFELD J PETER) 28. September 1999 (1999-09-28) Zusammenfassung	1-16, 18
A	US 5 295 491 A (GEVINS ALAN S) 22. März 1994 (1994-03-22) Zusammenfassung	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Februar 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/03/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Clevorn, J

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 02/00354

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5957859	A	28-09-1999	KEINE		
US 5295491	A	22-03-1994	WO	9518565 A1	13-07-1995
			US	5447166 A	05-09-1995
			US	5724987 A	10-03-1998